APRIL/MAY 2025

CPH31/FPH31 — ELECTRICITY, MAGNETISM AND ELECTROMAGNETISM

Time : Three hours Maximum : 75 marks

SECTION A — (10 × 2 = 20 marks)

Answer ALL questions.

Shanmuga Industries Arts & Science College
T.V.Malai

1. State Gauss's Law.

   காஸ் விதியை கூறு.

2. Write the unit of Capacitance.

   மின்தேக்கு திறனின் அலகை கூறு.

3. What is Peltier effect?

   பெல்டியர் விளைவு என்றால் என்ன?

4. Write any two uses of thermoelectric diagrams.

   வெப்ப மின் வரைபடங்களின் ஏதேனும் இரண்டு பயன்பாடுகளை எழுதவும்.

5. An air cored solenoid has 300 turns, its length is 25 cm and its cross-section is 3 cm^2. Calculate its self-inductance in Henry.

ஏர் கோர்டு சோலனாய்டு 300 திருப்பங்களைக் கொண்டுள்ளது, அதன் நீளம் 25 செ.மீ. மற்றும் அதன் குறுக்குவெட்டு 3 செ.மீ^{2} ஆகும். ஹென்ட்ரியில் அதன் சுய-தூண்டலைக் கணக்கிடுக.

6. Define time constant of an RC circuit.

ஒரு RC மின்சுற்றின் நேர மாறிலையை வரையறுக்கவும்.

7. Define magnetic susceptibility.

காந்த உணர்திறன் வரையறு.

8. Mention the properties of diamagnetic materials.

எதிர்காந்தப் பொருட்களின் பண்புகளைக் குறிப்பிடுக.

9. What is displacement current?

இடப்பெயர்ச்சி மின்னோட்டம் என்றால் என்ன?

10. Write the divergence and curl of magnetic field.

காந்தப்புலத்தின் விரிகை மற்றும் சுருட்டை எழுதவும்.

18. Derive an expression for the growth and decay of charge of a condenser through a resistance.

ஒரு எதிர்ப்பின் மூலம் மின்தேக்கியின் மின்னூட்ட வளர்ச்சி மற்றும் சிதைவுக்கான வெளிப்பாட்டை பெறவும்.

19. With neat sketch describe plotting of B-H curve using ballistic galvanometer.

பாலிஸ்டிக் கால்வனோமீட்டரைப் பயன்படுத்தி B-H வளைவைத் திட்டமிடுவதை நேர்த்தியான ஓவியத்துடன் விவரிக்கவும்.

20. Solve the Maxwell equations and obtain the electromagnetic wave equation, hence show that energy flows with speed of light.

மேக்ஸ்வெல் சமன்பாடுகளைத் தீர்த்து, மின்காந்த அலை சமன்பாட்டைப் பெறுக மேலும் ஒளியின் வேகத்துடன் ஆற்றல் பாய்கிறது என காட்டுக.

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

SECTION B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions.

11. (a) An electric flux of $-5 \times 10^3\ Nm^2\ C^{-1}$ passes through a spherical Gaussian surface of radius 20cm due to charge placed at its center, calculate the charge enclosed by the Gaussian surface.

$-5 \times 10^3\ Nm^2\ C^{-1}$ மின்பாயம், அதன் மையத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள மின்னூட்டத்தின் காரணமாக 20 cm ஆரம் கொண்ட கோள வடிவ காஸியன் மேற்பரப்பைக் கடந்து செல்கிறது. காஸியன் மேற்பரப்பினால் இணைக்கப்பட்ட மின்னூட்டத்தைக் கணக்கிடுக.

Or

(b) Calculate the loss of energy on sharing of charges between two capacitors.

இரண்டு மின்தேக்கிகளுக்கு இடையே மின்னூட்டத்தைப் பகிரும்போது ஏற்படும் ஆற்றல் இழப்பைக் கணக்கிடுக.

SECTION C — (3 × 10 = 30 marks)

Answer any THREE questions.

16. Derive an expression for potential due to a uniformly charged sphere at points

(a) outside the sphere

(b) at the surface of the sphere and

(c) inside the sphere.

ஒரு சீரான மின்னூட்டம் செய்யப்பட்ட கோளத்தின் காரணமாக

(அ) கோளத்திற்கு வெளியே

(ஆ) கோளத்தின் மேற்பரப்பில் மற்றும்

(இ) கோளத்தின் உள்ளே மின்னழுத்த வெளிப்பாட்டைப் பெறுக.

17. Discuss in detail the theory of Carey Foster Bridge. Briefly explain how it is used to find the temperature coefficient of resistance of a material.

கேரி ஃபாஸ்டர் பாலத்தின் கோட்பாட்டை விரிவாக விவாதிக்கவும். ஒரு பொருளின் எதிர்ப்பின் வெப்பநிலை குணகத்தைக் கண்டறிய இது எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை சுருக்கமாக விளக்கவும்.

Shanmuga Industries Arts & Science College T.V.Malai

12. (a) Describe how potentiometer is used to calibrate an ammeter.

ஒரு மின்னோட்டமானி அளவீடு செய்ய பொட்டென்டோமீட்டர் எவ்வாறு பயன்படுத்தப்படுகிறது என்பதை விவரிக்கவும்.

Or

(b) The emf of a thermocouple, one junction of which is kept at 0° C, is given by $E = at + bt^2$. Determine the Peltier and Thomson coefficients.

ஒரு வெப்ப மின்னிரட்டையின் மின் உந்து சக்தி emf, அதன் ஒரு சந்திப்பு 0° C இல் வைக்கப்படுகிறது. இது $E = at + bt^2$ ஆல் வழங்கப்படுகிறது. பெல்டியர் மற்றும் தாம்சன் குணகங்களைத் தீர்மானிக்கவும்.

13. (a) Obtain an expression for the coefficient of coupling.

இணைப்பின் குணகத்திற்கான கோவையை பெறவும்.

Or

(b) Explain the method to determine high resistance by leakage method.

கசிவு முறை மூலம் அதிக எதிர்ப்பை நிர்ணயிக்கும் முறையை விளக்கவும்.

T.V.Malai

14. (a) Define intensity of magnetization and magnetic induction. Show that $\mu_r = 1 + x$.

காந்தமாக்கச் செறிவு மற்றும் காந்த தூண்டல் வரையறுக்கவும். $\mu_r = 1 + x$ என்பதைக் காட்டு.

Or

(b) Deduce an expression for energy loss due to magnetic hysteresis?

காந்தத் தயக்கக்கண்ணி காரணமாக ஆற்றல் இழப்பைக் கணக்கிடு.

15. (a) Write down the Maxwell's equation in a linear isotropic medium.

ஒரு நேரியல் திசையொப்பு ஊடகத்தில் மேக்ஸ்வெல்லின் சமன்பாட்டை எழுதவும்.

Or

(b) Define Poynting vector. Calculate the magnitude of Poynting vector at the surface of the sun. Given that power radiated by the sun is 3.8×10^{26} watt and radius of sun is 7×10^8 m.

பாயிண்டிங் வெக்டரை வரையறு. சூரியனின் கதிர்வீச்சு 3.8×10^{26} வாட் மற்றும் சூரியனின் ஆரம் 7×10^8 மீ எனில் சூரியனின் மேற்பரப்பில் உள்ள பாய்ண்டிங் வெக்டரின் அளவைக் கணக்கிடுக.